

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭60-60288

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>F 04 C 2/344  
F 03 C 2/30

識別記号

庁内整理番号

6965-3H  
8210-3H

⑬ 公開 昭和60年(1985)4月6日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 ベーンポンプ又はモータ

⑯ 特 願 昭58-170145

⑰ 出 願 昭58(1983)9月13日

⑱ 発 明 者 一 井 洋 一 京都府与謝郡岩滝町岩滝387  
⑲ 出 願 人 一 井 洋 一 京都府与謝郡岩滝町岩滝387  
⑳ 代 理 人 弁理士 新実 健郎 外1名

## 明 細 書

## 1 発明の名称

ベーンポンプ又はモータ

## 2 特許請求の範囲

カムリングの内部にロータが設けられ、前記カムリングの内周に摺接せしめられる複数のベーンが夫々前記ロータの周囲に備わるベーン嵌挿用孔に滑動自在に嵌挿されているベーンポンプ又はモータにおいて、

前記各ベーンの嵌挿用孔をベーンの滑動部分より内側で連通させ、この連通によつて構成される空間の容積を、前記各ベーンが前記カムリングの内周に接した状態で前記ロータがいかなる回転角度位置にあつても一定であるものとし、この空間に流体を充填したことを特徴とするベーンポンプ又はモータ。

## 3 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は、液体や気体の流体を圧送したり汲み上げたりする手段、或は流体圧を回転トルクに変換する手段として、カムリングの内部にロータを設け、カムリングの内周に摺接せしめられる複数のベーンを夫々ロータの周囲に備わるベーン嵌挿用孔に滑動自在に嵌挿した形式のロータリー式の流体ベーンポンプ又はモータに関するものである。

## 従来技術

上記のような形式のベーンポンプ又はモータは従来公知であり、例えば空調装置用コンプレッサその他に広く利用されている。従来この種のベーンポンプ又はモータでは、作動によつて重要な要素としてのカムリング内周に各ベーンを接圧するための接圧力を、ロータの回転による遠心力、又はばねによる弾圧力、又は油等の液圧力、又はそれらの複合力を各ベーンに作用させて得るものとされていたところである。し

かし、いずれにしても、この種のベーンポンプ又はモータでは、カムリング内周への各ベーンの接圧力がロータの一回転の間の回転角度位置の変化や回転速度の変化において絶えず変動し、ロータ回転の時と回転停止の時との間でも変動を生じるというように各ベーンの作動の不安定要素が高く、カムリング内周への各ベーンの接圧力とこれによるカムリングの内部に形成される各流体収容室間の気密性をいかなる場合でも常に均等に一定に保つことが非常に困難であつて、カムリング内周に対する良好な摺動追従性が保障され難くてベーンの飛びはねを生じ易く、特にロータが回転停止状態から回転状態に入る起動時においてベーンの飛びはねを生じて立ち上りの作動性能の低下と騒音と振動の発生やベーンやカムリングの損耗の急速な促進を生じることとなるといつた問題があり、このことが動力損と消耗度を低く、静粛にして耐久性に優れた安定した高い性能のものを得る上で重要な阻害要因となつていた。従つて、そのような問題

を、各ベーンがカムリングの内周に接した状態でロータがいかなる回転角度位置にあつても一定であるものとし、この空間に油等の流体を充填したことを構成の骨子とするものであり、これにより、ロータが回転している時と回転していない時とにかかわらず、且いかなる回転作動状態にあつても、常に各ベーンが空間に充填された流体を介して相関的に均衡状に保たれて、カムリング内周に均等に一定の接圧力をもつて接圧する状態に保たれる作用を得るようにしたものである。

#### 実施例の説明

本発明を実施例について図面を参照して説明すると、図面はコンプレッサ等にご利用し得る圧力平衡形のベーンポンプについての一実施例を示すものであつて、胴体(1)に偏心カムリング(2)が形成され、その内部には胴体(1)に回転自在に装設されたロータ軸(3)に取付けられたロータ(4)が設けられている。カムリング(2)の内周(2a)はロータ軸(3)の軸心を中心とする最大偏心量部分

を解決する工夫が従来から種々なされていたのであるが、構造が複雑になつたりしていまだ簡単にして優秀な解決策が実現されていない実情にある。

#### 発明の目的

本発明は上記のようなベーンポンプ又はモータの問題を解決して、簡単な構造でカムリング内周への各ベーンの接圧力とこれによるカムリング内部に形成される各流体収容室間の気密性をいかなる場合でも常に均等に一定に保ち得るようにし、カムリング内周に対する各ベーンの摺動追従性を良好ならしめてベーンの飛びはねをなくし、高い性能を得るようにすることを目的とするものである。

#### 発明の構成

上記の目的において本発明は、カムリングの内周に摺接せしめられる複数のベーンを滑動自在に嵌挿するところのロータに備わる各ベーンの嵌挿用孔をベーンの滑動部分より内側で連通させ、この連通によつて構成される空間の容積

と最小偏心量部分とを夫々対称的に2箇所にもつ楕円形に形成されている。ロータ(4)は外周直径がカムリング(2)の内周の両最小偏心量部分間の距離に略々対応する円形に形成されている。従つて胴体(1)の内部には、カムリング(2)の内側においてロータ(4)を間にした両側に流体を収容し得る空室が対称的に形成され、これら空室への空気等の気体又は水や油等の液体の導入と吐出のための流体導入口(5)と流体吐出口(6)とが、ロータ(4)の図面に矢印で示す回転方向の上側と下側との関係においてカムリング(2)における内周の最小偏心量部分の付近に夫々設けられている。

ロータ(4)の周囲には45°の角度の位相をもつて放射状に溝状の4つのベーン嵌挿用孔(7)が備わり、これら嵌挿用孔(7)にベーン(8)が出没の滑動を自在に密接状に嵌挿されており、その滑動においてロータ(4)が回転するに際して各ベーン(8)の先端がカムリング(2)の内周に摺接せしめられ得るようになってゐる。

上記のロータに備わる各ベーンの嵌挿用孔(7)は、ロータ(4)の回転に際してベーン(8)の先端がカムリング(2)の内周に接するに必要なベーンの滑動部分をこえて更に内側に余分の空間をもつように深く形成されている。このように深く形成された各ベーンの嵌挿用孔(7)は、ベーン(8)の滑動部分より内側で、ロータ(4)の側面に環状に設けた溝からなる連通路(9)によつて相互に連通させられている。しかして各ベーンの嵌挿用孔(7)のベーン(8)が嵌挿されて占有される部分を除く内側と、これらを連通する連通路(9)とにより、これらが一連になつた一つの密閉状の空間(10)が構成されている。

なお、上記の連通路(9)は、例えば胴体(1)の側壁の内面に環状に溝を設けて形成したり、ロータ(4)の適所に孔を設けて形成したり等の変形が可能である。また各ベーンの嵌挿用孔(7)は、必ずしもベーン(8)の滑動部分をこえて更に内側に余分の空間をもつように深く形成する必要はなく、余分の空間をなくしてベーン(8)の必要な滑

動部分に丁度相応した深さに形成してもよいものである。要は各ベーンの嵌挿用孔(7)をベーン(8)の滑動部分より内側で連通させて一連に一つの密閉状の空間(10)を構成することである。

ここにおいて、上記のように構成された空間(10)の容積は、各ベーン(8)の先端がいずれもカムリング(2)の内周に接した状態でロータ(4)がいかなる回転角度位置にあつても一定であるものとしてある。即ち、各ベーン(8)の先端がいずれもカムリング(2)の内周に接しながらロータ(4)が回転する場合のカムリング(2)の内周の偏心形状に従つた各ベーン(8)の嵌挿用孔(7)に対する出沒の滑動によつて生じる各嵌挿用孔(7)のベーン(8)の占有部分を除く内側空間(容積)の増大と縮小の変化分量が、ロータ(4)がいかなる回転角度位置にあつても常に総体において加減補完し合つて均衡するように、カムリング(2)の内周の偏心形状とロータ(4)の保有するベーン(8)の数と位相角度との相関関係において設定することにより、そのように増大と縮小を生じる各ベーン嵌挿用孔(7)の

内側空間の総体の容積と、これらの連通路(9)の総体の容積との総和で構成される総体的な空間(10)の総容積が、ロータ(4)の回転角度位置がいかなる状態にあつても常に一定不変であるものとしてある。

そのように各ベーン(8)の先端がいずれもカムリング(2)の内周に接する状態でロータ(4)がいかなる回転角度位置にあつても容積を一定であるものとした各ベーンの嵌挿用孔(7)のベーン(8)が占有する部分を除く内側空間とこれらの連通路(9)の総和として構成される空間(10)には、好ましくは潤滑油のような粘度の高い油等からなる流体(11)を、各ベーン(8)をいずれもカムリング(2)の内周に接する状態において充填するように密封状に充填してある。この充填のためには、例えば好ましくは、ロータ(4)がいかなる回転角度位置にあつても空間(10)の構成部分としての連通路(9)に対して連通するよう胴体(1)の側壁の所定箇所に注入孔(12)を設け、この注入孔(12)に、外部の適所に設けた流体供給部(13)を、逆止弁(14)等を

介してパイプ等の流路(15)で接続するものとされる。このようにして所望の油等の流体(11)を供給部(13)から流路(15)を通し逆止弁(14)を介して注入孔(12)に送り、この注入孔(12)から連通路(9)及び各ベーン嵌挿用孔(7)の内側空間(容積)の空間(10)に注入充填するものとされる。この場合、逆止弁(14)は、空間(10)に注入充填された流体(11)の供給部(13)側への逆流を阻止して空間(10)に封入状に維持すると共に、空間(10)に注入充填された流体(11)が例えばロータ(4)の側面と胴体(1)の側壁の内面との摺動部や各嵌挿用孔(7)におけるベーン(8)の滑動部分等からもしもリークを生じた場合に、これに応じて該逆止弁(14)の空間(10)側と供給部(13)側との間で生じる圧力差によつて自動的に供給部(13)から空間(10)に流体(11)の補充流入を生じて常に流体(11)が空間(10)に充填状に定置充填された状態を維持する作用を果す。また供給部(13)は流量式アキュムレータ又は簡単なポンプのようなもので注入すべき流体を適量貯留しながら常に逆止弁(14)を介して空間(10)に向けて若干の適度の流圧を与えるもの

として構成され得る。また図示しないが、空間10への流体11の注入充填を円滑化するため、注入孔12とは別の箇所において連通路9)その他の空間10の適所に連通して外部に空気や注入流体を逃し或は抜き出すことのできる抜き孔をバルブ等で開閉自在にして設けるようなことが必要に応じてなされ得る。

以上の構成の作用を述べると、ロータ軸3)でロータ4)を回転し、各ベーン8)のロータ4)における嵌挿用孔7)に対する出役の滑動の自在性において各ベーン8)の先端をカムリング2)の内周に接するものとする、それらベーン8)で胴体1)の内部のカムリング2)の内側の空室に流体導入口5)の側と吐出口6)の側とで圧力差を生じ、空気等の気体又は水や油等の液体を導入口5)から導入して吐出口6)から押し出すポンプとして機能する。ここにおいて、ロータ4)における各ベーンの嵌挿用孔7)がベーンの滑動部分より内側で連通路9)で相互に連通されて一つの密閉状の空間10が構成され、この空間10に油等の流体

11が充填して封入状に充填されていることにより、その充填された流体11で各ベーン8)の後部が押圧状に支承されて各ベーン8)の先端がいずれもカムリング2)の内周に接圧せしめられる。そして空間10の容積が各ベーン8)の先端がいずれもカムリング2)の内周に接した状態でロータ4)がいかなる回転角度位置にあつても一定であるものとされており、これに流体11が充填して封入状に充填されているものであるから、ロータ4)がいかなる回転角度位置にあつても常に各ベーン8)が流体11を媒介にして相互補完的に連動関係をもつて均衡していずれも先端をカムリング2)の内周に均等に一定の接圧力で接圧せしめられる状態に保たれる。即ち、ロータ4)が回転する時、各ベーン8)において、先端がカムリング2)の内周の最大偏心量部分から最小偏心量部分に向つて摺動移行するベーンが、これに従つて嵌挿用孔7)に没入する滑動を生ぜしめられて流体11を押圧し、この流体の押圧が、同時にカムリング2)の内周の最小偏心量部分から最

大偏心量部分に向つて摺動移行するベーンを、丁度その摺動移行のために嵌挿用孔7)から押し出し滑動させるものとして作用し、このようにして常に各ベーン8)が均衡的に先端を均等に一定の接圧力でカムリング2)の内周に接する状態に保たれる。

しかして、そのように空間10に充填の流体11によつて、ロータ4)がいかなる回転角度位置にあつても各ベーン8)が均衡状に先端をカムリング2)の内周に均等な接圧力で接圧する状態は、ロータ4)が回転速度を変化しても、回転停止しても常に同じように得られる。従つてロータ4)が回転停止状態から回転状態に入る起動時においてもいかなる場合でも、各ベーン8)の先端のカムリング2)の内周への接圧が均等に一定に保たれ、その接圧摺動の追従性と、それにより形成される各流体収容室の気密性が常に良好に得られ、ベーンの踏び挑ねを生ずるようなことがなくなる。以つて簡単な構造で、騒音や振動の発生や損耗を抑制し、静粛にして耐久性に優れ、

立ち上りからいかなる作動状態にあつても作動円滑にして高い性能が得られるものである。

なお以上に説明した図示の実施例はポンプであるが、これを同様な構成で流体の導入口5)の側と吐出口6)の側とを逆の関係にして圧力流体によつてその圧力をロータ4)の回転トルクに変換する流体モータとすることができるのは勿論である。また本発明は、カムリング2)の偏心の内周形状と、ベーン8)の数と位相角度との関係設定に関し、図示例のものに限らず、また圧力平衡型のものに限らず種々に変形して実施し得るものである。また本発明は、ベーン8)のカムリング2)の内周への接圧にばねの弾圧力を併用するような変形の実施も可能である。

#### 発明の効果

以上のようにして本発明によれば、ロータの各ベーンの嵌挿用孔をベーンの滑動部分より内側で連通させ、この連通によつて構成される空間の容積を、各ベーンがカムリングの内周に接した状態でロータがいかなる回転角度位置にあ

つても一定であるものとし、この空間に流体を充填したことにより、ロータが回転停止している時にあつても、いかなる速度の回転作動状態にあつても各ペーンが空間に充填された流体を媒介して相関的に均衡状に保たれて、カムリング内周への各ペーンの接圧力とこれによるカムリング内部に形成される各流体収容室間の気密性がいかなる場合でも常に均等に一定に保たれ得、カムリング内周に対する各ペーンの摺動追従性を良好ならしめ、ペーンの飛び跳ねをなくすることができるものであつて、従来のこの種のペーンポンプ又はモータに認められたペーンの作動の不安定性に関する問題が解消され、簡単な構造で作動の円滑性においても静粛性においても耐久性においても優れた常に安定した高い性能を得ることができるものである。

#### 4 図面の簡単な説明

図面は本発明に従うペーンポンプの一実施例を示すもので、第1図は横断面図、第2図は従断面図である。

- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| (1) …… 胴体       | (8) …… ペーン    |
| (2) …… カムリング    | (9) …… 連通路    |
| (2a) …… カムリング内周 | (10) …… 空間    |
| (3) …… ロータ軸     | (11) …… 充填流体  |
| (4) …… ロータ      | (12) …… 注入孔   |
| (5) …… 流体導入口    | (13) …… 流体供給部 |
| (6) …… 吐出口      | (14) …… 逆止弁   |
| (7) …… ペーン嵌挿用孔  |               |

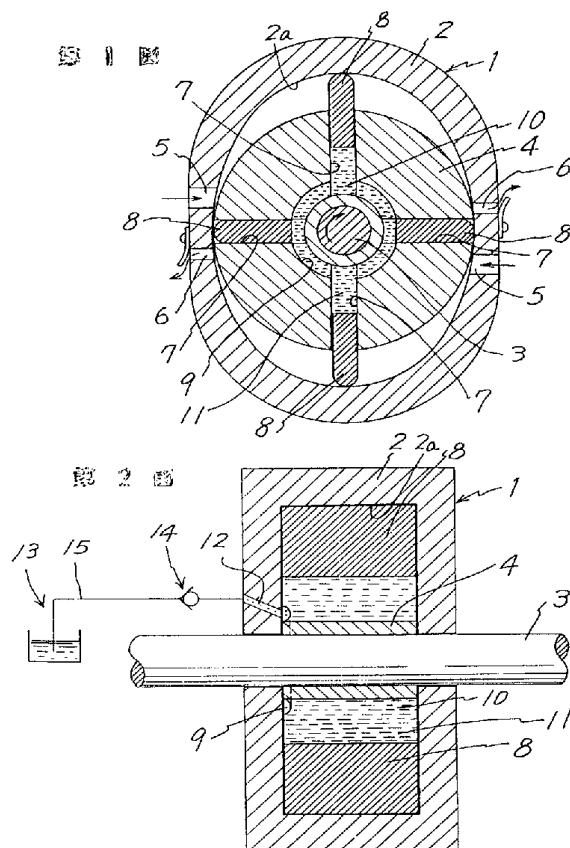
特許出願人

一 井 洋 一

代 理 人

新 実 健 郎

(外1名)



**PAT-NO:** JP360060288A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 60060288 A  
**TITLE:** VANE PUMP OR MOTOR  
**PUBN-DATE:** April 6, 1985

**INVENTOR-INFORMATION:**

| NAME          | COUNTRY |
|---------------|---------|
| ICHII, YOICHI |         |

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

| NAME         | COUNTRY |
|--------------|---------|
| ICHII YOICHI | N/A     |

**APPL-NO:** JP58170145  
**APPL-DATE:** September 13, 1983

**INT-CL (IPC):** F04C002/344 , F03C002/30

**US-CL-CURRENT:** 418/93 , 418/269

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To improve sliding and following properties with respect to the inner periphery of a cam ring by a method wherein the inserting holes of respective vanes are communicated at the inner side of the sliding parts of respective vanes to keep respective vanes in balanced conditions at all times through oil, with which a space formed by the communication is filled.

**CONSTITUTION:** The inserting holes of respective vanes are communicated at the inner side of the sliding parts of the vanes 8 while the volume of the space 10 formed by the communication are designed so as to be constant in a condition that respective vanes 8 contact with the inner periphery 2a of the cam ring even when a rotor 4 is situated at any position of rotating angle. The space 10 is filled with the liquid 11, whereby respective vanes 8 are kept in relatively balanced condition through the fluid filling the space 10 either the rotation of the rotor 4 is being stopped or in the rotating and operating condition with any speed. Further, the

contacting pressure of respective vanes 8 with the inner periphery 2a of the cam ring is kept uniform and constant at all times. As a result, the sliding and following properties of respective vanes 8 with respect to the inner periphery 2a of the cam ring may be improved, jumping of the vanes 8 may be eliminated and a high performance, excellent in silence and durability, may be obtained.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio